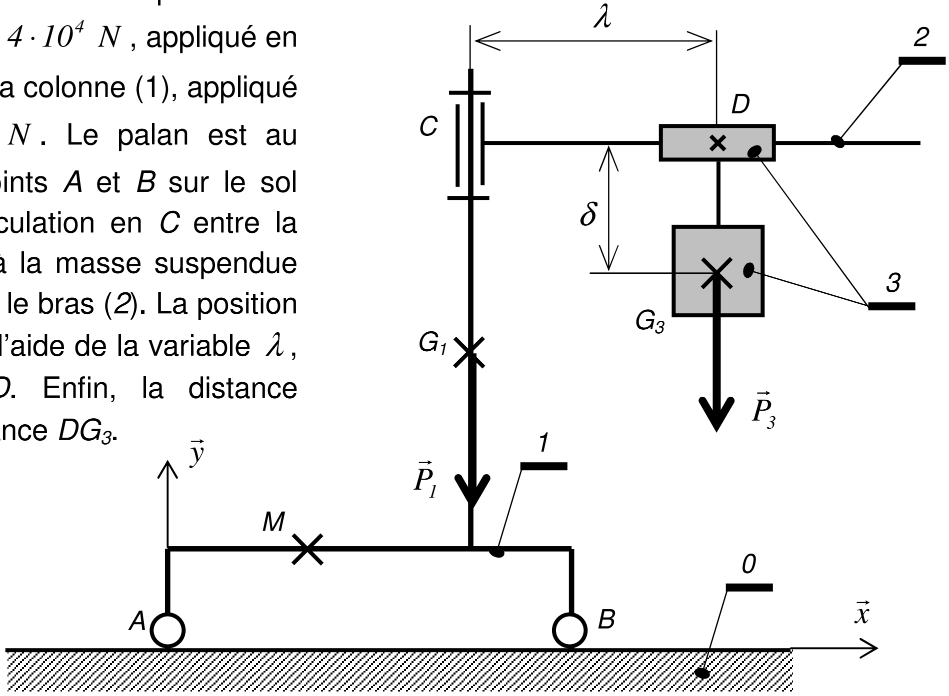
CONSTRUCTION MECANIQUE

Statique analytique

Le schéma proposé ci-contre est celui d'une grue de levage prévu pour des charges élevées. Le poids total suspendu en *D*, repère (*3*), est $P_3 = 4 \cdot 10^4\ N$, appliqué en G_3. On considère aussi le poids de la colonne (1), appliqué en G_1, et d'intensité $P_1 = 1{,}2 \cdot 10^4\ N$. Le palan est au repos, en contact ponctuel aux points *A* et *B* sur le sol horizontal (*0*) et possède une articulation en *C* entre la colonne (*1*) et le bras (*2*) ; quant à la masse suspendue (*3*), elle est en liaison glissière avec le bras (*2*). La position de cette glissière est paramétrée à l'aide de la variable λ, correspondant à la distance *CD*. Enfin, la distance verticale δ correspondant à la distance DG_3.



☞ La valeur maximale de λ est :

$$\lambda_{\max} = 4\ m$$

Hypothèses de l'étude :

- problème plan,
- liaisons parfaites,
- les efforts en *A* et *B* sont verticaux.

Données géométriques du palan : ***en m***

$A(0\,;0)$; $B(8\,;0)$; $C(6\,;10)$; $D(6+\lambda\,;10)$

$G_1(6\,;5)$; $G_3(6+\lambda\,;10-\delta)$; $M(4\,;2)$

Q1 – Isolez l'ensemble $\{1+2+3\}$ (faites un schéma paramétré de taille suffisante) ; faites le B.A.M.E. et déterminez les efforts en *A* et *B* pour $\lambda = \lambda_{\max} = 4\ m$; quel résultat vous indique qu'il y a basculement du système ?

Q2 – Afin d'éviter le basculement, on place au point *M* une charge $\vec{Q} = -Q \cdot \vec{y}$; calculez sa **valeur minimale** en isolant de nouveau l'ensemble $\{1+2+3\}$ (refaites un schéma paramétré) ; Que vaut alors l'effort en *B* ?

☞ *la valeur minimale de $\vec{Q}$ correspond au cas où le contact en A n'est pas chargé : $\vec{A}_{0/1} = \vec{0}$.*

Q3 – On considère le palan à vide : $\vec{P}_3 = \vec{0}$; calculez les réactions d'appui en *A* et *B*, compte tenu de la charge $\vec{Q}$ en *M* ; (isolez le même système et faites là aussi un schéma paramétré).